はじめに

こんにちは。
この講座では，化学基礎の中で，重要かつ得点差になりやすい部分を重点的に扱います。

知識の部分も多いですが，計算の「mol」や「濃度」などは，手を動かして解いてみるトレーニングが必要です。学校等でもらった問題集等と併用して，しっかり演習していってくださいね。

前半を乗り越えると，後半は少しずつ楽に感じるはずです。
諦めずに最後まで頑張りましょうね。

応援しています。

坂田　薫

目次

第 1 講　物質の構成粒子と化学結合 ―― p.2

第 2 講　物質量と化学反応式 ―― p.8

第 3 講　酸と塩基①（酸と塩基の基本・pH・中和点での量的関係） ―― p.15

第 4 講　酸と塩基②（塩・酸と塩基の反応・中和滴定） ―― p.23

第 5 講　酸と塩基③（逆滴定・二段滴定） ―― p.29

第 6 講　酸化還元①（酸化還元の基本・酸化数・酸化剤還元剤） ―― p.34

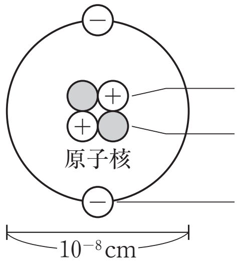
第 7 講　酸化還元②（酸化還元反応・酸化還元滴定） ―― p.39

第 8 講　酸化還元③（COD・ヨウ素滴定・金属のイオン化傾向・電池） ―― p.44

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第１講　物質の構成粒子と化学結合

1　原子の構造



	電荷	質量	質量比
陽子	＋1	1.673×10^{-24}g	1
中性子	±0	1.675×10^{-24}g	1
電子	−1	9.109×10^{-28}g	$\frac{1}{1840}$

原子番号　＝　陽子数　(＝電子数)

質量数　＝　陽子数＋中性子数

質量数 →　原子番号→　$^{4}_{2}He$

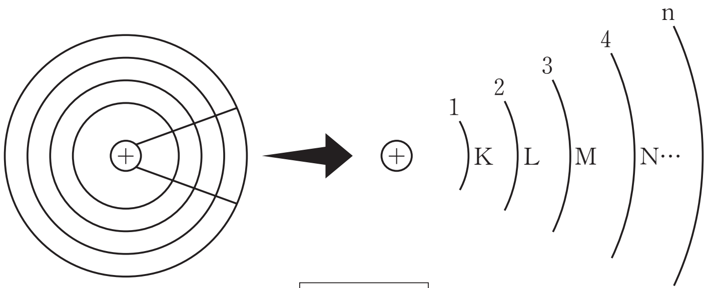
『ヘリウム4』

※　同位体

原子番号（陽子数）が同じで質量数（中性子数）が異なる原子。

同位体の関係にある原子をまとめたものが元素である。

2　電子配置



電子の最大収容数	2	8	18	32……	$2n^2$

原子番号1～20番の元素の電子配置							
周期	族	元素	電子配置	周期	族	元素	電子配置
1	1	$_{1}H$	K^1	3	1	$_{11}Na$	$K^2L^8M^1$
	18	$_{2}He$	K^2		2	$_{12}Mg$	$K^2L^8M^2$
2	1	$_{3}Li$	K^2L^1		13	$_{13}Al$	$K^2L^8M^3$
	2	$_{4}Be$	K^2L^2		14	$_{14}Si$	$K^2L^8M^4$
	13	$_{5}B$	K^2L^3		15	$_{15}P$	$K^2L^8M^5$
	14	$_{6}C$	K^2L^4		16	$_{16}S$	$K^2L^8M^6$
	15	$_{7}N$	K^2L^5		17	$_{17}Cl$	$K^2L^8M^7$
	16	$_{8}O$	K^2L^6		18	$_{18}Ar$	$K^2L^8M^8$
	17	$_{9}F$	K^2L^7	4	1	$_{19}K$	$K^2L^8M^8N^1$
	18	$_{10}Ne$	K^2L^8		2	$_{20}Ca$	$K^2L^8M^8N^2$

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

3　イオンとエネルギー

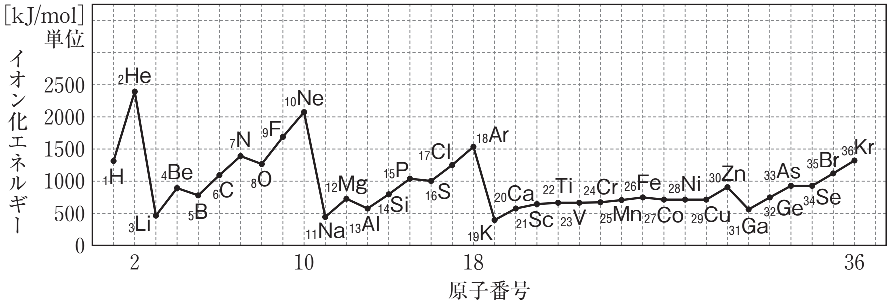
(1)　イオン化エネルギー　I_A

気体状の原子から電子を取り去って陽イオンにするために必要なエネルギー。

取り去る電子が１個のとき第1イオン化エネルギー，さらに，もう１個の電子を取り去るのに必要なエネルギーを第２イオン化エネルギーという。

何も表記がないときは第1イオン化エネルギーのことを指す。

イオン化エネルギー　大　➡　陽イオンになりにくい



(2)　電子親和力　E_A

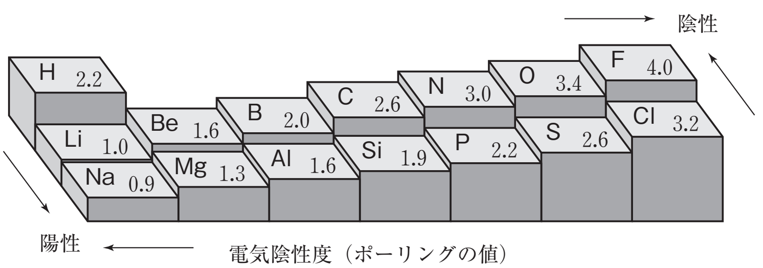
気体状の原子が電子を得て陰イオンになるときに放出されるエネルギー。

電子親和力　大　➡　陰イオンになりやすい

4　電気陰性度 χ

共有電子対を引きつける力。

電気陰性度　大　➡　イオン化エネルギー　大　&　電子親和力　大



5　電気陰性度χと化学結合・結晶

X　　Y

金属　　非金属　➡　電気陰性度の差　大　➡　イオン結合　➡　イオン結晶

金属　　金属　➡　電気陰性度が小さい原子どうし　➡　金属結合　➡　金属結晶
（金属の単体）

非金属　非金属　➡　電気陰性度が大きい原子どうし
➡　共有結合　➡　共有結合の結晶
（ダイヤモンド・Si・SiO_2・SiC・黒鉛）
➡　分子結晶
上記以外の非金属化合物は分子をつくるため
分子間力で集まり，分子結晶となる

	イオン結晶	金属結晶	分子結晶	共有結合の結晶
構成元素	金属＋非金属	金属のみ	非金属のみ 共有結合の結晶以外	非金属のみ ダイヤモンド・黒鉛・ケイ素・二酸化ケイ素・炭化ケイ素
結合を作る粒子	陽イオン ＋陰イオン	金属陽イオン ＋自由電子	分子	原子
結合	イオン結合	金属結合	原子間：共有結合 分子間：分子間力	共有結合
化学式	組成式	組成式	分子式	組成式
融点	高い	低い～高い	低い	非常に高い
電気伝導性	固体：なし 融解液・水溶液：あり	あり	なし	なし 黒鉛のみあり
その他性質	硬いがもろい	延性・展性	昇華性多い	非常に硬い

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第１講　演習問題

[1]　次の文章を読んで，問1～問3の答えを記せ。

原子は，中心にある原子核と，そのまわりをとりまく[ア]から構成されている。原子核は，正の電荷をもつ陽子と電荷をもたない中性子から構成される。陽子の数と中性子の数の[イ]を質量数という。例えば，マグネシウム原子の原子核には[A]個の陽子が含まれており，原子核に含まれる中性子の数が12個であれば，その質量数は[B]である。質量数44のカルシウム原子の原子核は，[C]個の陽子と[D]個の中性子からできている。

陽子の数が同じで中性子の数が異なる原子どうしを，互いに[ウ]であるという。[ウ]の中には原子核が不安定で，自然に放射線を放出して他の原子に変わるものがあり，それらを[エ]という。ある[エ]が元の半分の量になるのに要する時間を半減期とよぶ。質量数89のストロンチウム$^{89}_{38}\mathrm{Sr}$は[エ]であり，医療に用いられている。これは，ストロンチウムがカルシウムと同族の元素であり，体内で骨に集積しやすい性質をもつことを利用したものである。

問１　空欄[ア]～[エ]に当てはまる最も適切な語句を記せ。

問２　空欄[A]～[D]に当てはまる数を記せ。

問３　ある患者に治療のため$^{89}_{38}\mathrm{Sr}$を40.0mg投与した。体内から$^{89}_{38}\mathrm{Sr}$は排出されないものとして，投与後，体内に残っている$^{89}_{38}\mathrm{Sr}$が2.50mgになるのに要する日数を求めよ。ただし，$^{89}_{38}\mathrm{Sr}$の半減期を50.5日とする。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

2　次の文章を読み，以下の設問に答えよ。

物質の結晶は主に結合の種類によって4つに分類される。［(ア)］結合や［(イ)］の力よりもはるかに弱い力が［(ウ)］の間に働くことにより規則正しく配列してできるのが［(ウ)］結晶であり，電気を通さないものが多い。一方，［(エ)］の単体では，原子の価電子は離れやすく，特定の原子に固定されず自由に動き回ることができるため，電気を良く通す結晶ができる。このような自由電子が結晶を構成する全ての原子間に共有されてできる結合を［(エ)］結合という。また，構成粒子同士が静電気的な引力で引き合う［(ア)］結合でできる結晶は固体では電気を通さないが，融解すると電気を通すようになる。

	(ア)結晶	(イ)の結晶	(ウ)結晶	(エ)の結晶
構成粒子	(ア)	原子	(ウ)	原子 （自由電子を含む）
機械的性質	かたくもろい	非常にかたい	やわらかい	展性・延性がある
電気の伝導性	融解すると通す	通さないものが多い	通さないものが多い	良く通す
融点・沸点	高い	きわめて高い	低い	さまざまな値
結合の種類	(ア)結合	(イ)	(ウ)間力による結合	(エ)結合
物質の例	(オ)	(カ)	(キ)	(ク)

1．(ア)～(エ)に適切な語句を記せ。

2．それぞれの結晶の例として以下の物質があげられる。

a. 二酸化ケイ素　　b. 塩化ナトリウム　　c. ドライアイス　　d. ナトリウム

(オ)～(ク)に当てはまる物質をa～dから選び，それぞれ記号で記せ。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第１講　確認テスト

1　次の物質のうち，配位結合が含まれるものはどれか。

①　CH_4　　②　CO_2　　③　Cl_2　　④　NH_4Cl　　⑤　NaCl

2　記述a～eのうち，正しいものをすべて選びなさい。

a　原子から1個の電子をとり去って，1価の陽イオンにするのに必要な最小のエネルギーを原子のイオン化エネルギーという。

b　同じ族の元素の原子では，原子番号が大きいものほどイオン化エネルギーは大きい。

c　同じ周期の元素では，原子のイオン化エネルギーと電子親和力の和が等しい。

d　電子親和力が大きな原子は，陰イオンになりやすい。

e　同じ電子配置をもつイオンは，その元素の原子番号が大きくなるほどイオン半径は大きくなる。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

テキスト解答

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第１講

1

問１　ア　電子　　イ　和　　ウ　同位体(アイソトープ)
　　　エ　放射性同位体(ラジオアイソトープ)

問２　A　12　　B　24　　C　20　　D　24

問３　202日

2

問１　(ア)　イオン　　(イ)　共有結合　　(ウ)　分子　　(エ)　金属

問２　(オ)　b　　(カ)　a　　(キ)　c　　(ク)　d

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

確認テスト解答

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第１講　確認テスト

1　④

【解説】

アンモニウムイオンNH_4^+はアンモニアNH_3に水素イオンH^+が配位結合してできたものである。

2　a・d

【解説】

b　同族では周期表の上すなわち原子番号の小さいものほどイオン化エネルギーが大きい。

c　同じ周期でイオン化エネルギーと電子親和力の和が等しいことはない。

e　原子番号が大きくなると，陽子が多いため，電子が原子核に強く引きつけられて半径は小さくなる。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。